

**MANUFACTURE OF III GROUP NITRIDE SEMICONDUCTOR**

Patent Number: JP7263749  
Publication date: 1995-10-13  
Inventor(s): SHIBATA NAOKI  
Applicant(s): TOYODA GOSEI CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP7263749  
Application Number: JP19940076512 19940322  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01L33/00; H01L21/205; H01L21/324; H01L27/12  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PURPOSE:** To enhance crystallizability and to raise luminous intensity performing heat treatment in a nitrogen plasma, after the vapor growth of a III group nitride semiconductor.

**CONSTITUTION:** A light emitting diode 10 has a sapphire substrate 1, and on it an AlN buffer layer 2 is formed. On the buffer layer 2, a high carrier- concentration n<+> layer 3 composed of silicon doped GaN, a high carrier- concentration n<+> layer 4 composed of silicon doped  $(\text{Al}_{x2}\text{Ga}_{1-x2})\text{y}_2\text{In}_{1-y2}\text{N}$ , a light emitting layer 5 composed of zinc and magnesium doped  $(\text{Al}_{x2}\text{Ga}_{1-x2})\text{y}_2\text{In}_{1-y1}\text{N}$ , and a p layer 6 composed of magnesium doped  $(\text{Al}_{x2}\text{Ga}_{1-x2})\text{y}_2$  are formed in the order. After that, the light emitting layer 5 and p layer 6 are heated in a nitrogen gas being in a plasma condition. As a result of this, it becomes possible to detach H elements without detaching N elements and obtain p- conductivity type high-quality crystals.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

## (12)公開特許(A)

(54)【発明の名称】 3族窒化物半導体の製造方法

(11)特許出願公開番号

特開平7-263749

(全6頁)(3)

(43)公開日 平成7年(1995)10月13日

審査請求 未請求 請求項の数 2

(71) 出願人	豊田合成株式会社(愛知)	(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	技術
(72) 発明者	柴田 直樹	H01L 33/00		C
		21/205		
		21/324		P
		27/12		S
(21) 出願番号	特願平6-76512			
(22) 出願日	平成6年(1994)3月22日			
(74) 代理人	弁理士 藤谷 修			
		FI		

## (57)【要約】

【目的】結晶性の向上及び発光強度の向上

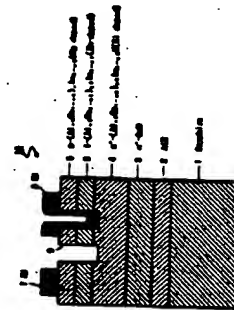
【構成】発光ダイオード10はサファイア基板1を有し、その上に500 ÅのAlNのバッファ層2、膜厚約2.0 μm、電子濃度 $2 \times 10^{18}/\text{cm}^3$ のシリコンドープGaInから成る高キャリア濃度 $n^+$ 層3、膜厚約2.0 μm、電子濃度 $2 \times 10^{18}/\text{cm}^3$ のシリコンドープの $(\text{Al}_{1-x}\text{Ga}_x\text{In}_{1-x-y}\text{N})_{1-y}$ から成る高キャリア濃度 $n^+$ 層4、膜厚約0.5 μm、亜鉛及びマグネシウムドープの $(\text{Al}_{1-x}\text{Ga}_x\text{In}_{1-x-y}\text{N})_{1-y}$ から成る発光層5、膜厚約1.0 μm、ホール濃度 $2 \times 10^{17}/\text{cm}^3$ のマグネシウムドープの $(\text{Al}_{1-x}\text{Ga}_x\text{In}_{1-x-y}\text{N})_{1-y}$ から成るp層6が形成されている。その後、上記発光層5及びp層6は窒素ガスのプラズマ状態で加熱される。これによりN元素を離脱させることなくH元素を離脱させることができ、p伝導型の良質な結晶を得ることができ、その結果、発光強度が向上する。

【産業上の利用分野】本発明は3族窒化物半導体 $(\text{Al}_x\text{Ga}_y\text{In}_{1-x-y}\text{N})_{1-y}$  ( $x=0, y=0, x=y=0$ を含む)の気相成長方法に関する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 3族窒化物半導体 $(\text{Al}_x\text{Ga}_y\text{In}_{1-x-y}\text{N})_{1-y}$  ( $x=0, y=0, x=y=0$ を含む)の製造方法において、3族窒化物半導体 $(\text{Al}_x\text{Ga}_y\text{In}_{1-x-y}\text{N})_{1-y}$  ( $x=0, y=0, x=y=0$ を含む)の気相成長後に、窒素プラズマ中で加熱処理することとを特徴とする製造方法。

【請求項2】 3族窒化物半導体 $(\text{Al}_x\text{Ga}_y\text{In}_{1-x-y}\text{N})_{1-y}$  ( $x=0, y=0, x=y=0$ を含む)から成る発光素子において、アクセプタ不純物の添加された3族窒化物半導体 $(\text{Al}_x\text{Ga}_y\text{In}_{1-x-y}\text{N})_{1-y}$  ( $x=0, y=0, x=y=0$ を含む)の気相成長後に、窒素プラズマ中で加熱処理されて形成されることを特徴と



する製造方法。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の具体的な第1実施例に係る発光ダイオードの構成を示した構成図。

【図2】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図3】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図4】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図5】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図6】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図7】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図8】未処理、アフターグロー、プラズマ処理後の薄膜のPL強度を測定した測定図。

【図9】基板温度を変化させてプラズマ処理した後の薄膜

BEST AVAILABLE COPY

R006681

膜のPL強度を測定した測定図。

【図10】プラズマ電力を変化させたプラズマ処理した後の薄膜のPL強度を測定した測定図。

【図11】プラズマ処理時間を変化させてプラズマ処理した後の薄膜のPL強度を測定した測定図。

【符号の説明】

10…発光ダイオード

1…サファイア基板

2…バッファ層

3…高キャリア濃度n<sup>+</sup>層

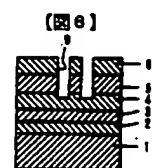
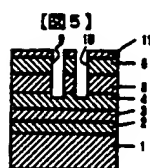
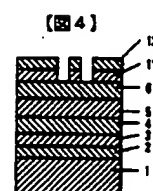
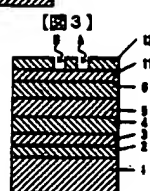
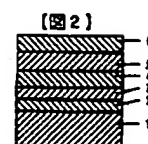
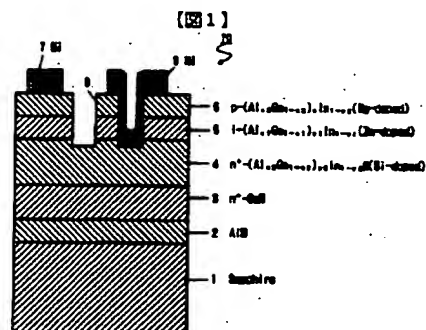
4…高キャリア濃度n<sup>+</sup>層

5…発光層

6…p層

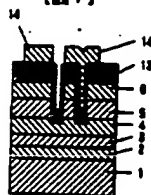
7, 8…電極

9…溝

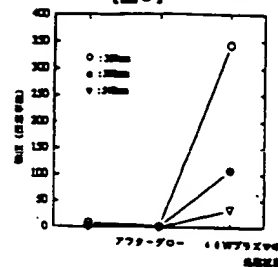


BEST AVAILABLE CC

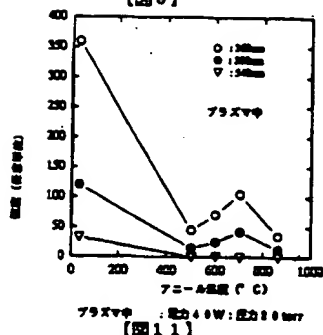
【図7】



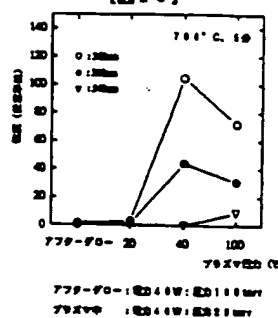
【図8】



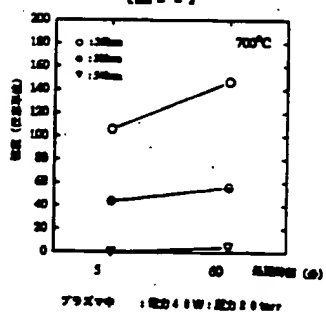
【図9】



【図10】



【図11】



BEST AVAILABLE COPY